

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

TROESCH SCHEIDEGGER WERNER AG
Schwäntenmos 14
CH-8126 Zumikon
SUISSE

Received

26. Juli 2001

BH TX BO BB: 57

Frist:

PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNGSBERICHTS
(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr)

24.07.2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts

P 14 939 PC

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH00/00268

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)
16/05/2000

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
14/06/1999

Anmelder

PAUL SCHERRER INSTITUT et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung
beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Magliano, D

Tel. +49 89 2399-2245





VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P 14 939 PC		WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/CH00/00268	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 16/05/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 14/06/1999	
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G21F9/30			
Anmelder PAUL SCHERRER INSTITUT et al.			
<p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt sieben/7 Blätter.</p>			
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Berichts II <input type="checkbox"/> Priorität III <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit IV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung V <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung VI <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen VII <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung VIII <input type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung 			
Datum der Einreichung des Antrags 02/01/2001		Datum der Fertigstellung dieses Berichts 24.07.2001	
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465		Bevollmächtigter Bediensteter Maugain, C Tel. Nr. +49 89 2399 2199 	

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1,3,5-10,12 ursprüngliche Fassung

2,2a,4,11 eingegangen am 09/06/2001 mit Schreiben vom 06/06/2001

Patentansprüche, Nr.:

1-10 eingegangen am 09/06/2001 mit Schreiben vom 06/06/2001

11-15 mit Telefax vom 09/07/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/5-5/5 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/CH00/00268

- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:
siehe Beiblatt

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-11;12;13,14;15
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-11;12;13,14;15
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D01: EP.A. 0156 001, die der US.A. 4 652 404 entspricht;

D02: WO.A. 98/54107 und

D03: DE.A. 31 31 798,

die in der Anmeldung erwähnt sind;

D1: GB.A. 2 047 946;

D2: EP.A. 0 036 999 und

D3: US.A. 5 362 771.

1. Neuheit

1.1 Stand der Technik

Der Anmelder geht von einem Stand der Technik (siehe die Beschreibung S.2, Z.14-22) aus, der aus keinem der zugänglichen Dokumenten ohne weiteres hervorgeht, der jedoch als realistischer Stand der Technik in Zusammenhang mit den Dokumenten:

- D01, das ein Verfahren zum Entsorgen von radioaktiven Materialien offenbart (cf. die kurze Zusammenfassung; die Beschreibung von der S.1 bis S.4, Z.24 und die Ansprüche 1-3) (vgl. die Beschreibung S.1, Z.28-31);

- D1, das ein Verfahren zum Entsorgen von radioaktiven Materialien offenbart (cf. die kurze Zusammenfassung; die Beschreibung S.1, Z.43-54; S. 2 und die Ansprüche);

- D02, das ein Verfahren zum Entsorgen von gefährlichen wie z.B. radioaktiven Materialien (method of encapsulating hasardous waste materials...as radioactive materials) offenbart (cf. die kurze Zusammenfassung; die Beschreibung von der S.1, Z.25 bis S.2, Z.24; von der S.5, Z.9 bis S. 6, Z.6; von der S. 15, Z.28 bis S.19, Z.10 und die Ansprüche 1,5,8) (vgl. die Beschreibung von der S.1, Z.32 bis S.2, Z.2) und

- D03, das ein Verfahren zum Entsorgen von radioaktiven Materialien offenbart (cf. die Fig.1 und 2; die kurze Zusammenfassung; die Beschreibung von der S.3, der erste Absatz bis S.4, Z.8; die dritte und vierte Absätze; S.5, die zweite und dritte Absätze und die Ansprüche) (vgl. die Beschreibung S.2, Z.9-13)

betrachtet werden darf.

Siehe auch die Erwiderung vom 06.06.2001 (Anlage A) des Anmelders zum ersten schriftlichen Bescheid und die freiwillige Eingabe vom 17.01.2001 (Anlage B), die ggf. eine objektive und zutreffende Bewertung der in dem ersten schriftlichen Bescheid zitierten Dokumente und der bezüglich der im internationalen Recherchenbericht zitierten und mit "X", d.h. erst "neuheitschädlich" oder dann mindestens "erfinderische Tätigkeit schädlich", gegen bestimmte ursprünglich eingereichte Ansprüchen, eingestuften Dokumente, die in der Tat mindestens kein der beiden zentralen erfindungswesentlichen Merkmale (vgl. die kennzeichnenden Merkmale, Z.7-12 des gegenwärtigen Anspruchs 1) der vorliegenden Patentanmeldung erwähnen.

1.2 Mit Rücksicht auf der Meinung des Anmelders unterscheidet sich der Gegenstand des Anspruchs 1 von diesem realistischen Stand der Technik durch die kennzeichnenden Merkmale, Z.7-12 des Anspruchs 1.

1.3 Somit ist der Gegenstand der unabhängigen Ansprüche 1,12,13 und 15 und der Gegenstand der vom Anspruch 1 mittelbar oder unmittelbar abhängigen Ansprüche 2-11 und der Gegenstand des Anspruchs 14 in Verbindung mit dem Anspruch 13 gemäß Art. 33 2) PCT neu.

2. Erfinderische Tätigkeit (Aufgabe-Lösung Annäherung)

2.1 Problem zu lösen und objektive Aufgabe

Was betrifft das Problem zu lösen, siehe die Beschreibung S.2, Z.17-22.

Die objektive zugrundeliegende Aufgabe der vorliegenden Patentanmeldung ist darin zu sehen, eine verbesserte Entsorgung, insbesondere von gefährlichen Substanzen/Abfällen wie radioaktiven Abfällen wie radioaktivem Graphit vorzuschlagen (vgl. die Beschreibung S.2, Z.23-28).

2.2 Lösung

Die Lösung ist durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche 1,12,13 und 15 und insbesondere was betrifft der Gegenstand des Verfahrensanspruchs 1 ist er durch die Merkmale, Z.7-12 des Anspruchs 1 gekennzeichnet.

2.3 Begründung

2.3.1 Die Aufgabestellung dieser Anmeldung geht nämlich nicht aus den zugänglichen Dokumenten hervor.

2.3.2 Ferner liegt der Gegenstand der unabhängigen Ansprüche 1,12,13 und 15 mit Rücksicht auf die Lehre der zugänglichen Dokumente, sowohl/entweder jedes dieser

Dokumente individuell wie/oder in irgendwelcher Kombination ihrer Lehre betrachtet, der Fachperson im Sinne des Art.33 3) PCT nicht nahe (siehe die objektive Analyse der im ersten schriftlichen Bescheid zitierten Dokumente in der Anlage A und der im internationalen Recherchenbericht zitierten Dokumente in der Anlage B vom Anmelder), weil auch durch kombination der Lehre mindestens zweier oder mehrerer der zugänglichen Dokumente die beiden erfindungswesentlichen Merkmale (vgl. die kennzeichnenden Merkmale, Z.7-12 des gegenwärtigen Anspruchs 1) der vorliegenden Patentanmeldung nicht nahegelegt sind.

2.4 Somit beruht der Gegenstand der unabhängigen Ansprüche 1,12,13 und 15 und der Gegenstand des vom Anspruch 13 abhängigen Erzeugnis/produkt-anspruchs 14 auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne des Art. 33 3) PCT.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

1. Die Beschreibung steht nicht, wie in Regel 5.1 a) iii) PCT vorgeschrieben, in Einklang mit den Produktenansprüchen.
2. Im Anspruch 1, Z.4 sollte eine Schreibfehler so "...Zuschlagstoffmischung..." berichtigt werden.
3. Jetziger unabhängiger Anspruch 13, der jedoch einer Rückbeziehung auf unabhängigen Anspruch 12, weist redundante Merkmale (siehe z.16-20 "sowie als Vergußmörtelmatrix eine Gieß- bzw. Mörtelrezeptur,...", der nämlich die Vergußmasse ist, bzw. ähnlich der Vergußmasse ist), die bloß überflüssig scheinen/sind.

Zusätzliche Bemerkung unter Art. 34 2)b) PCT

Der gegenwärtige/gültige Verfahrensanspruch 1 ergibt sich aus dem Zusammenbringen der ursprünglichen Verfahrensansprüche 1 und 2 und genügt somit das Erfordernis des Art. 34 2)b) PCT (vgl. die Anlage A, S.3, **Punkt 2**).

Die jetzigen Erzeugnisansprüche 13-15 ergeben sich aus notwendigen redaktionellen Änderungen, die eine Klarstellung dieser Ansprüche in Zusammenhang mit dem Erzeugnisanspruch 12 darstellen, die der Prüfer in einem telefonischen Rücksprache vom 05.07.01 den Anmelder auf den Gedanken zubrachte (vgl. die Erwiderung zur telefonischen Rücksprache vom 05.07.01 als Anlage C, S.1, die dritte bis fünfte Absätze). Diese Änderungen stellen keine Erweiterung des Gegenstandes

der Ansprüche 13-15 sondern eine Abgrenzung dar.

Somit genügt der Gegenstand der Ansprüche 13-15 das Erfordernis des Art. 34
2)b) PCT.

- 15 -

11. Verfahren, insbesondere nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass dem zu entsorgenden Material bzw. dem radioaktiven Graphit ein Netzmittel bereits beim Zerkleinern bzw. dem Mahlen zugesetzt wird.
- 5 12. Vergussmasse (11), enthaltend als Bindemittelrezeptur mind. ein hydraulisches Bindemittel, wie beispielsweise Zement sowie als Füllstoff mind. gemahlenes und/oder gebrochenes radioaktives und/oder toxisches Material, wie insbesondere radioaktiver Reaktorgraphit, wobei der Feinanteil $< 250 \mu\text{m}$ des Füllstoffes, wie insbesondere des radioaktiven Reaktorgraphites, weniger als 10 30 Gew%, bezogen auf das Gewicht der Füllstoffmenge, vorzugsweise weniger als 15 Gew%, und noch bevorzugter weniger als 10 Gew% beträgt.
- 15 13. Giesskörper, erhältlich unter Verwendung einer Vergussmasse nach Anspruch 12, enthaltend zu entsorgende radioaktive Materialien, wie insbesondere Reaktorabfälle (3, 5, 7, 9) sowie als Vergussmörtelmatrix (11) eine Giess- bzw. Mörtelrezeptur, mind. enthaltend ein hydraulisches Bindemittel, wie Zement sowie gemahlenen und/oder gebrochenen radioaktiven Graphit, wie insbesondere 20 sondere Reaktorgraphit.
14. Giesskörper nach Anspruch 13, eingegossen bzw. vergossen in einem Behältnis, wie insbesondere einem Container (1, 21).
- 25 15. Vergussmasse, enthaltend zu entsorgendes radioaktives Material sowie eine Bindemittel-Zuschlagstoff-Mischung für die Herstellung von Vergussmassen, Mörtel, Giessharzen und dgl., erhältlich mittels eines Verfahrens, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 11.

- 13 -

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entsorgen von radioaktiven Materialien, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Bindemittel/Zuschlagstoffmischung für die Herstellung von Vergussmassen,
5 Mörtel, Giessharzen und dergleichen der Zuschlagstoff wenigstens teilweise durch das zu entsorgende Material substituiert wird, und dass der Anteil an Feinkorngrössen $< 250 \mu\text{m}$ im zu entsorgenden und den Zuschlagstoff wenigstens teilweise substituierenden Material weniger als 30 % beträgt, bezogen auf das
10 Gewicht des zu entsorgenden und den Zuschlagstoff wenigstens teilweise substituierenden Materials, vorzugsweise weniger als 15 Gew%.
2. Verfahren, insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Bindemittel mindestens zu Teilen ein hydraulisches Bindemittel verwendet wird.
15
3. Verfahren, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens teilweise als Bindemittel ein Reaktionsharz verwendet wird.
4. Verfahren, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
20 dadurch gekennzeichnet, dass das radioaktive Material als Zuschlagstoff und teilweisen Ersatz von Füllstoff mit dem Bindemittel als Mörtel oder Giessmasse zum Vergiessen bzw. Einkapseln von weiteren zu entsorgenden Materialien in einem Behälter bzw. Container verwendet wird.
- 25 5. Verfahren, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass radioaktiver Graphit, wie insbesondere Reaktorgraphit, zerkleinert und mind. mit einem vorzugsweise hydraulischen Bindemittel, wie Zement sowie gegebenenfalls weiteren Additiven als Mörtel- oder Giessmasserezeptur
30 für das Vergiessen bzw. Einkapseln von weiteren radioaktiven

- 14 -

und/oder toxischen Materialien, wie insbesondere von Reaktorabfällen bzw. zu entsorgenden Reaktorteilen, verwendet wird.

6. Verfahren, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zunächst radioaktiver Reaktorgraphit nasszermahlen wird zu einer Korngrösse < 60 mm, vorzugsweise < 30 mm und anschliessend zusammen mit mind. einem hydraulischen Bindemittel wie Zement zur Herstellung einer Mörtel- oder Vergussmasserezeptur gemischt wird.

7. Verfahren, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Feinkorngrössenanteil < 200 μ m des zu entsorgenden Materials, wie insbesondere des radioaktiven Reaktorgraphites, weniger als 20 %, bezogen auf das Gewicht des zu entsorgenden Materials beträgt, vorzugsweise weniger als 15 %, und noch bevorzugter weniger als 10 Gew%.

8. Verfahren, insbesondere nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Rezepturadditive zur Erhöhung der Fließfähigkeit, des Füllgrades, der Korrosionsbeständigkeit, der Alterungsbeständigkeit, der Auslaugfestigkeit sowie zur Oberflächenbenetzbarkeit zugefügt werden.

9. Verfahren, insbesondere nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Füllgrad der Rezeptur mit gemahlenem und/oder gebrochenem radioaktivem Graphit höher ist, als der Füllgrad bei Verwendung von konventionellen mineralischen Füllstoffen, wie insbesondere von Zuschlagstoffen wie Sand, Kies und/oder Zusatzstoffen wie Clinoptilolith, Micropoz, Kalksteinmehl, Quarzmehl und anderen.

10. Verfahren, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass als Bindemittel sulfatbeständiger und/oder korrosionsbeständiger Zement verwendet wird.

- 2 -

radioaktiven Materialien. Die Enkapsulierung erfolgt in einem härtbaren System, enthaltend Kalziumkarbonat und Magnesiumoxid.

5 In der GB 2 047 946 wird das Enkapsulieren von radioaktivem Abfallmaterial beschrieben, wie insbesondere von radioaktivem Ionenaustauscherharz in einer Polyurethanmatrix. Dabei wird das Abfallmaterial in einer wässrigen Emulsion von einem organischen Polyol, einem Polyisocyanat und hydraulischem Zement dispergiert, um einen monolithischen Block zu bilden.

10 In der DE 31 31 798 wiederum ist die mechanische Zerlegung von Brennelementen beschrieben unter Zuhilfenahme eines Hochdruckwasserstrahls. Nach anschliessender Klassierung des zerteilten Materials wird der schliesslich erhaltene Graphitschlamm mit Zement zu Endlagerungsblöcken verfestigt.

15 Verallgemeinert ergibt sich aus dem Stand der Technik die Möglichkeit, Graphit beispielsweise zusammen mit Sand und Zement trocken zu vermischen und anschliessend durch Zugabe von Wasser zur Herstellung von Blöcken zu verfestigen. Es hat sich allerdings gezeigt, dass die so hergestellten Graphit/Sand-Zementblöcke eine schlechte Druckfestigkeit aufweisen, so dass
20 die im Stand der Technik vorgeschlagene Entsorgung von radioaktivem Graphit beispielsweise durch Einbetonieren nicht weiter verfolgt worden ist.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine gegenüber den heute bekannten Methoden verbesserte Entsorgung,
25 insbesondere von radioaktiven Abfällen wie radioaktivem Graphit, vorzuschlagen, da in naher Zukunft mit grösseren Mengen insbesondere von radioaktivem Reaktorgraphitabfall zu rechnen ist.

Erfindungsgemäss wird die gestellte Aufgabe mittels einem Verfahren gemäss dem Wortlaut nach Anspruch 1 gelöst.
30

- 2a -

Die Erfindungsidee besteht darin, dass der zu entsorgende radioaktive Abfall, wie insbesondere zu entsorgender radioaktiver Reaktorgraphit, nach Zermahlung bzw. nach Brechung Zuschlags- und Zusatzstoffe in entsprechenden Bindemittel-/Zuschlag-

5 stoffrezepturen für die Herstellung von Giess- und/oder Verförmörtel zur Abfallkonditionierung substituiert. Erfindungswesentlich ist dabei, dass der Feinanteil im zu entsorgenden Material, wie beispielsweise im Graphit, gering ist, d.h., dass

- 4 -

nierte Abfallgebinde dann vorliegen würde. Diese Methode der Graphitentsorgung ist aus ökonomischer Sicht mit erheblichen Kosteneinsparungen verbunden, da sonst hohe Entsorgungskosten anhand von zusätzlich zu erzeugenden Abfallgebinden mit einer
5 anschliessenden Lagerung anfallen würden.

Die Verwendung von Verguss- und Füllmörtel, bestehend aus Sand, Zementbindemittel und speziellen Zusatzstoffen, wird häufig zum Verfestigen von radioaktiven Abfällen, wie beispielsweise Reaktorabschirmungen, Graphitsegmente, Betonbruchstücke, etc. ver-
10 wendet, in dem die Mörtelmasse die Zwischenräume in den abfallbeladenen Behältern wie Containern ausfüllt und so eine feste, monolithische Abfallgebindeeinheit bildet. Gegenüber diesem aus dem Stand der Technik bekannten Vergiessen hat nun die erfindungsgemäss vorgeschlagene Vorgehensweise den Vorteil, dass
15 auch in dem die Zwischenräume ausfüllenden Mörtel radioaktive Materialien enthalten sind, wie insbesondere der erwähnte radioaktive Reaktorgraphit.

Die Methode zur Graphitentsorgung besteht beispielsweise aus den folgenden Schritten:

- 20 - Nassmahlen von radioaktivem Reaktorgraphit mittels eines Mahlwerkes wie einer z.B. in der Splittfabrikation bekannten Brechmühle zu Korngrössen von 0 - ca. 60 mm Durchmesser zum Zweck einer Substitution von Zuschlags- und/oder Zusatzstoffen, wie beispielsweise von bis zu 100% Sand (hier Korngrös-
25 sen bis 6 mm) als Zuschlagstoff in der zementgebundenen Rezeptur, die grössenordnungsmässig zu ca. 45 Gew.% in zementhaltigen Verfüllmörteln, welche für die Endkonditionierung zum Verfestigen sonstiger zu entsorgender Abfälle in Behältern eingesetzt werden, enthalten sein kann. Die Zugabe von zer-
30 mahlenem Graphit kann auch über den Mengenanteil des Sandes hinaus mitunter durch weitere Substitution von Zusatzstoffen bis 50 Gew.% im Zementmörtel vorliegen.

- 11 -

das Maximalkorn des Graphits in der Mörtelrezeptur, desto höher ist die Graphitbeladung der Formulierung.

Eine erste Untersuchung von aus den vier angeführten Rezepturen der Graphit/Zementmörtelmischungen hergestellten Probekörpern auf Druckfestigkeit nach 28 Tagen Aushärtung ergab Werte von 42 N/mm² bis zu 51 N/mm². Damit ist die von der HSK und der NAGRA geforderte Mindestdruckfestigkeit an verfestigten Abfallmatri-
zen von 10 N/mm² deutlich überschritten. Die ermittelten Werte erfüllen generell die Vorgaben von internationalen Standards bezüglich Mindestdruckfestigkeit. Die Auslaugdaten von Radio-
nukliden in demineralisiertem und gipsgesättigtem Wasser (nach ISO-Norm Nr. 6961) ist $< 5 \cdot 10^{-6}$ m/d. Messungen an Formkörpern, hergestellt mit Graphit mit einem wesentlich höheren Feinanteil, als erfindungsgemäss gefordert, ergaben Druckfestigkeiten von unter 15 N/m². Bei Graphit als Zuschlagstoff mit einer Maximalkorngrösse von 200 µm wurden gar Druckfestigkeiten von < 10 N/m² gemessen.

Der grosse Vorteil der erfindungsgemäss vorgeschlagenen Graphit-/Zementmörtelrezepturen liegt darin, dass nebst dem Ver-
giessen von irgendwelchen radioaktiven Abfällen sowie zusätzlich zu entsorgenden Flüssigkeiten anstelle des üblicherweise verwendeten Sandes bzw. Kieses oder anderer Zusatzstoffe radioaktiver Reaktorgraphit entsorgt werden kann. Dabei kann ein höherer Füllgrad verwendet werden, als dies üblich ist bei der
Verwendung von Sand bzw. von mineralischen Füllstoffen.

Literaturverzeichnis

1. M. Dubourg, Nuclear Engineering and Design 154 (1995) Solution to level 3 dismantling of gas-cooled reactors: the graphite-incineration, Seite 73 - 77,
2. Kontec'99, 4. Internationales Symposium „Konditionierung radioaktiver Betriebs- und Stilllegungsabfälle“ 15. - 17. März